

до значения 0.02 критическая температура уменьшилась до 5 К, а при  $\delta = 0.03$  переход был полностью подавлен.

В настоящей работе исследованы фазовый состав, кристаллическая структура и электросопротивление ряда соединений с общей формулой  $\text{Fe}_{1-z}\text{Se}_{1-y}\text{Te}_y$ . Для их получения использовался метод твердофазного ампульного синтеза. Рентгеноструктурный анализ проводился на дифрактометре Bruker AXS D8 ADVANCE, компьютерная обработка результатов велась в программе FullProf. Измерение электрических свойств проводилось 4-х контактным методом при помощи рефрижератора CryoFree204 в интервале температур 5.5-310 К.

В результате работы были получены двухфазные соединения, в которых сверхпроводящая фаза  $\text{Fe}(\text{SeTe})$  сосуществует с фазой типа  $\text{M}_3\text{X}_4$ . При этом было установлено, что переход в сверхпроводящее состояние ( $T_c = 14$ ) наблюдается только в тех соединениях, для которых выполняются следующие условия: 1 - соединение двухфазно; 2 - основная фаза имеет моноклинную структуру; 3 - вторая фаза на основе  $\text{Fe}(\text{Se},\text{Te})$  имеет тетрагональную структуру. Важно отметить, что тетрагональная фаза имеет одинаковые параметры кристаллической структуры и, следовательно, одинаковый состав во всех исследованных соединениях.

*Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации (проект № 3.2916.2017/ПЧ).*

## **ДИЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ РЕЛАКСАЦИЯ $\text{NH}_4$ -ЗАМЕЩЕННОЙ ПОЛИСУРЬМЯНОЙ КИСЛОТЫ В ИНТЕРВАЛЕ ТЕМПЕРАТУР 20–200 °С ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СТЕПЕНЯХ ЗАМЕЩЕНИЯ**

*Макаров К.С., Ярошенко Ф.А., Бурмистров В.А.*

Челябинский государственный университет

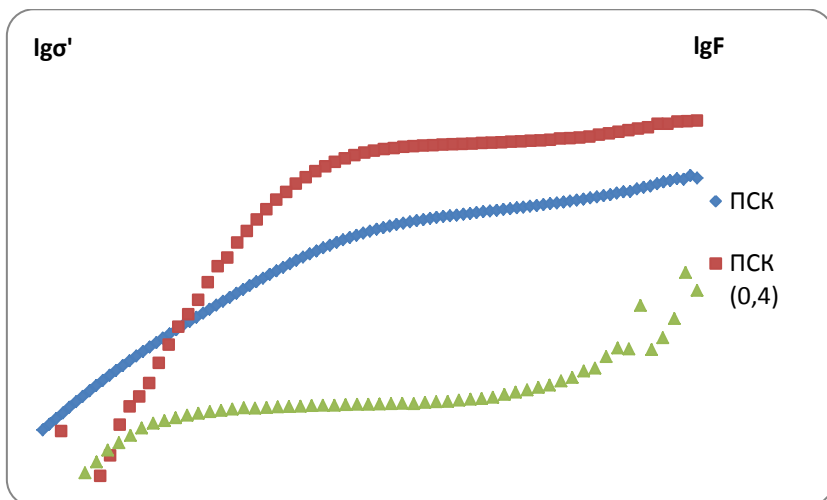
454001, г. Челябинск, ул. Братьев Кашириных, д. 129

Одним из перспективных соединений, обладающих протонной проводимостью, является полисурьмая кислота (ПСК). Протонная проводимость ПСК обусловлена наличием ионов оксония, однако они имеют низкую температурную устойчивость. Имеются данные о замещении ионов оксония в ПСК на ионы аммония и данные замещенные формы ПСК обладают термической устойчивостью до температуры 400<sup>0</sup>С и протонной проводимостью. Но в литературе отсутствуют детальные исследования замещенных форм ПСК.

Целью данной работы стало исследование влияния введения ионов аммония в ПСК на диэлектрические параметры и протонную про-

водимость. Образцы аммоний замещенной ПСК были получены путем смешения раствора гидроксида аммония и суспензии ПСК. Степень замещения варьировали от 0 до 1 с шагом 0,2. После проведения замещения отстаивали суспензию в течение 2-х суток затем отделяли осадок и высушивали в течение 5 часов при температуре 80 °С. Исследования проводили с помощью метода импедансной спектроскопии в диапазоне частот  $10^1 - 10^6$  Гц и интервале температур 20 – 200 °С.

На зависимостях тангенса угла диэлектрических потерь от частоты для всех исследуемых образцов наблюдаются максимумы, которые смещаются в область более высоких частот при увеличении температуры. В области низких частот на зависимостях действительной части диэлектрической проницаемости от частоты фиксируются большие значения  $\epsilon'$  более  $10^3$ , это является типичным для твердых электролитов. Наблюдается увеличение протонной проводимости в образцах со степенями замещения 0,2 и 0,4 (ПСК 0,2; ПСК 0,4) по сравнению с ПСК. При увеличении степени замещения наблюдается уменьшение значений протонной проводимости на 1 порядок в изучаемом температурном интервале (см. рисунок).



Зависимость удельной протонной проводимости ПСК и замещенных аммониевых форм со степенью замещения 0,4 (ПСК 0,4) и 1 (ПСК 1) от частоты при комнатной температуре

Замещение части ионов оксония на ионы аммония приводит по всей видимости к созданию дефектов в катионной подрешетке ПСК способствующих увеличению центров для переноса протонов.